图书情报工作
第 66 卷 第 8 期 2022 年 4 月

ChinaXiv合作期刊

科研数据管理服务影响因素互作用框架元综合研究*

■ 胡媛[1] 陈国东[1] 姚晓杰[1] 谢守美[2]
[1] 南昌大学公共政策与管理学院 南昌 330031 [2] 中南民族大学图书馆 武汉 430074

摘 要：[目的/意义] 探究开展科研数据管理服务的影响因素，以促进科研数据管理服务质量的提升和保障科研创新。[方法/过程] 采用元综合方法，基于各主流数据库，选用合理的筛选与评估标准来获取目标文献，通过对纳入文献进行解释性编码和总结归纳，构建科研数据管理服务影响因素模型。同时对模型内的维度、主范畴间的关联关系和作用关系进行梳理分析。[结果/结论] 研究得到 108 项初始概念、33 项范畴和 11 项主范畴，将其归纳为由用户、服务、图书馆(内部环境)、外部环境 4 个维度组成的 US2C 模型。该理论模型框架能为推进学术图书馆和研究机构的科研数据管理服务实施提供一定指导和参考，对学术图书馆的价值体现、能力提升和可持续发展亦有重要意义。

关键词：科研数据管理服务 元综合 影响因素 理论框架 US2C 模型
分类号：G252
DOI：10.13266/j.issn.0252-3116.2022.08.013

chinaXiv:202304.00079v1

随着科研范式和科研人员数据意识的转变，科研数据在科研活动中的价值逐渐增长，科研数据管理服务(RDMS)应运而生。早在 2013 年，美国就出台了《促进联邦资助科研成果获取的备忘录》[1]，对公众获取和利用政府资助的科研成果进行规定。2018 年我国国务院办公厅颁布《科研数据管理办法》，对数据管理的总则、组织职责和管理行为等做出指导性规定[2]。随后各省和相关科研机构积极响应，陆续发布针对性的具体政策来指导其数据管理工作。2020 年，第十三届图书馆管理与服务创新论坛重点提出高校图书馆需开展科研数据管理服务[3]。推进和实施 RDMS，不仅能提升数据管理效率，实现数据共享和复用，避免重复研究，还能进一步挖掘科研数据的潜在价值，推动学术交流和创新。然而，当前的管理服务进展较缓慢，有不少研究机构虚设或尚未制定科研数据管理政策，研究人员需求得不到满足，数据得不到充分利用，对数据密集型科研范式下科学研究工作的开展产生了一定的阻碍[4-5]，RDMS 亟待发展。

为从理论层面为 RDMS 的发展提供参考，本文采用元综合研究方法对现有文献进行分析，厘清相关主题文献的内容，探索 RDMS 实施进程和实施质量的影响因素，分析各因素间的关联作用，最终构建融合理论框架。

1 研究问题与研究设计

1.1 研究基础与问题确定

RDMS 至今尚未有统一的定义，国内外各学者都对其有着不同的解释。国外学者 F. David Jr 等[6]、T. Carol 等[7]和 S. Michael[8]将 RDMS 定义为对研究项目中产生的数据进行管理，并通过指导、咨询和培训等服务支持数据生命周期的活动。而李晓辉[9]、周力虹等[10]和李志芳[11]国内学者认为 RDMS 是基于人力、政策、技术等为科研人员研究数据的存储、组织、管理、培训、咨询等提供支持的嵌入科研流程和交互反馈的服务。基于此，本文将 RDMS 界定为基于政策规划、技术、资源等为科研人员提供数据的管理以及在研究活动中遇到的数据管理需求提供指导、咨询、培训等支持的服务。

近几年，为推进 RDMS 实践的发展，有关学者主要从两个角度对数据管理服务进行了探索：一是理论探讨，在 RDMS 具体内容尚未明确的情况下，学者主要基于前人总结和本国发展规划进行理论分析，以 RDMS

* 本文系国家社会科学基金项目"基于图书馆嵌入式服务过程的馆员与用户协同信息行为研究"(项目编号：21BTQ044)和江西省社会科学青年项目"'双一流'建设背景下高校图书馆知识融合服务研究"(项目编号：19TQ11)研究成果之一。

作者简介：胡媛，副教授，博士，硕士生导师；陈国东，硕士研究生；姚晓杰，博士研究生；谢守美，副馆长，副研究馆员，博士，硕士生导师，通信作者，E-mail：hyuan@ncu.edu.cn。

收稿日期：2021-11-29 修回日期：2022-01-18 本文起止页码：122-133 本文责任编辑：易飞

ChinaXiv合作期刊

的某一环节或整个 RDMS 为研究对象(如服务模式构建、用户认知、数据安全等),梳理和分析其必要性和可行性,提出建设策略或方案,用以指导实践行为。李晓辉从技术、数据组织、服务方式、素养教育、相关配置方面分析和探究了 RDMS 的模式构建[9];L. Kathryn 等采访了研究人员的管理意愿,从访谈中分析整合出 8 种有意愿倾向的类型及其认知[12];刘桂锋等基于服务现状和生命周期理论,构建了制度、设施、素养和实施 4 个层次的数据安全内容框架[13]。二是案例分析,在对象不明确和理论不充足的情况下,不少学者会从实践出发,针对一个或多个案例进行剖析,发现实践中的缺陷和经验(如服务现状、馆员能力、政策文本等),以此提出实践经验和建议。C. Elisha Rufaro T 通过调研和分析南非高校和研究型图书馆的 RDMS,发现了管理意识、积极性和技术等的重要作用[14];S. Marita 基于 13 所大学图书馆的 RDMS 分析,认为影响该服务的关键因素之一是馆员的经验、培训和专业发展[15];刘冰等基于内容分析法对英美澳 30 所高校的 RDMS 政策进行构成分解和探讨,提出了管理阶段的作用[16]。

现有研究在理论和实践方面做了大量探索,多从服务体系、质量和实践缺陷等方面进行探究,以指导 RDMS 建设。但是,RDMS 的实践仍然进展缓慢,数据管理工作推进较慢,科研数据得不到共享和复用。此外,现存研究还存在一些值得深入探索和拓展之处:首先,大多数研究对于当前关键问题(RDMS 进展缓慢)的原因剖析和 RDMS 的推进略显不足;其次,现存的一些对 RDMS 影响因素的研究仅从单一角度进行开展,研究者由于能力限制和个人角度探究存在疏漏,得出的结果难以较为全面和系统地探索其中的关键因素。因此,本文以 RDMS 实施进度和质量的影响因素为主要研究问题,从多维度和各层面对影响因素进行解释性综合,并分析各因素间的互作用关系,构建较为全面的整合框架,以推进 RDMS 的实施进度并保障实施质量。

1.2 研究设计与研究方法

元综合是一种从相关主题文献中提取和综合重要数据和概念的方法。该方法通过对文献中重要元素重新定义,汇总含义重复的概念,对理论进行转化、汇总、扩展和重建[17]。目前元综合已在医学、教育、管理、图情等领域得到了应用,其中较具代表性的是 H. Christina 和 C. Amy[18-19]两位学者的研究。本文对这两位学者的研究步骤进行了综合和拓展,并应用于本文研究,其具体步骤如下:①明确研究问题和制定检索策略;②确定纳入标准和适合研究的文献;③对文献进行批判性评估,判断文献的有效性;④提取、转化和综合数据,运用合理的方法对目标文献进行分析;⑤判断分析结果的信效度,确定结果质量。⑥讨论此次研究。

当前,学者们对文献进行综合性研究通常采用 Meta 分析和质性元分析,但这两种方法对文献类型均有限制,元综合则无。同时,元综合能对文献进行解释性综合,保证研究结论的普适性和严谨性,避免单一视角或个人能力限制导致的理论缺失。通过多文献分析,能多角度、更全面的分析挖掘 RDMS 实施影响因素。因此,综合文献类型和结果普适性的考量,本文采用元综合方法。

2 数据处理与分析

2.1 数据获取与预处理

2.1.1 检索策略与文献筛选

文章以 WoS 所有数据库、Scopus 数据库和 PQDT 学位论文数据库为外文数据来源,以中国知网和维普数据库为中文数据源;检索不限时间范围,检索日期为 2021 年 6 月 29 日。将中外数据进行合并去重,得到外文文献 2 971 篇,中文文献 1 155 篇。随后,基于孙玉伟等[20]和 H. Christina[18]关于纳入标准的思考和建议确定文献筛选标准,通过浏览文献题目和摘要筛选纳入文献。具体筛选标准如下:①纳入文献需涉及 RDMS 影响因素,排除主题不相关文献;②纳入文献中 RDMS 的服务对象为科研人员,数据为科研过程中采集或产生的数据;③文献类型仅限于期刊论文和学位论文,去除书评、刊讯、会议论文以及同一作者相似的学位与期刊论文等文献;④纳入文章需符合文献质量评估标准。通过筛选得出 58 篇文献,包括外文 45 篇和中文 13 篇。对这 58 篇文献的参考文献和引证文献进行追踪,得到 12 篇文献。最后对 70 篇文献进行 Evidence-based librarianship(EBL)批判性评估,选取评估值≥75%的文献,获得 36 篇适合分析的文献,检索与筛选过程见图 1。

2.1.2 文献质量评估

文献质量的评估直接关系到后文的分析和研究结果质量,高质量和针对性的论文既有利于元综合开展,也能得出可信且有效的结论。为此,本文采用图书馆领域 EBL 批判性评估表。该表包含 4 部分:总体特征(样本的基本情况和纳入标准)、数据收集(收集方法、方法有效性、是否主观等)、研究设计(方法是否合适、过程是否详细等)以及研究结果(结果是否清晰、是否

chinaXiv:202304.00091v1

ChinaXiv合作期刊

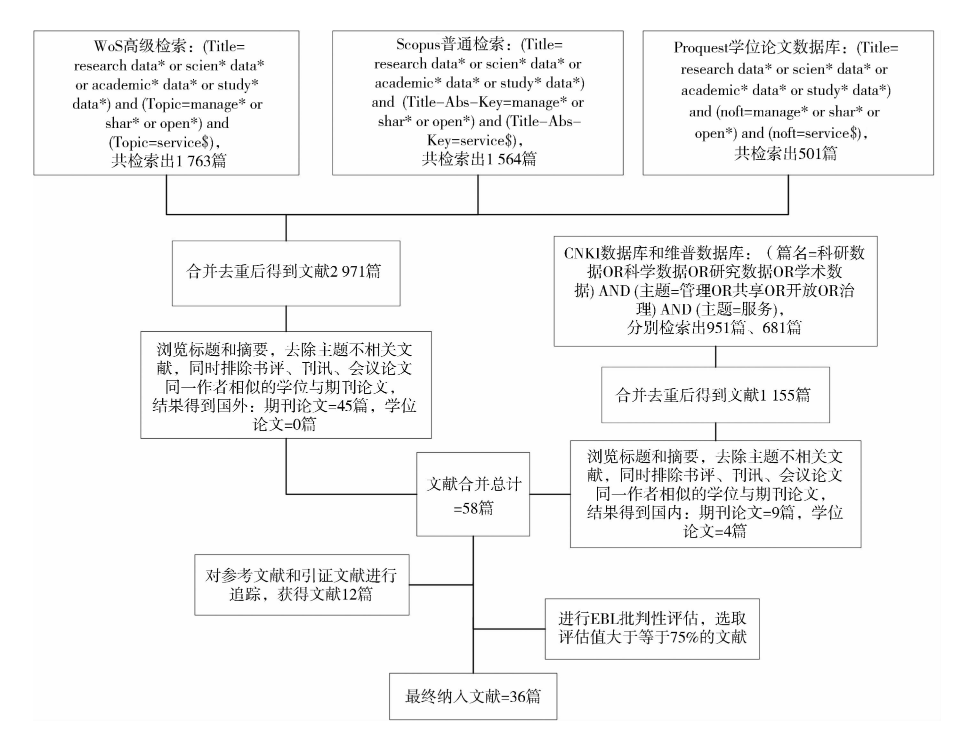


图 1　文献检索与筛选过程

反映主题、是否提供建议等）[21]。每部分有 5－8 道题，每题有是（Y）、否（N）、不清楚（U）、不适用（NA）4 个选项。通过梳理和分析每篇文章的内容，对问题进行回答。根据回答，如果满足公式（1）≥75% 或公式（2）≤25% 成立，则该文章通过质量评估。反之，则不适于本次研究。

$$\frac{Number(Y)}{Number(Y+N+U)}-75\% \qquad 公式(1)$$

$$\frac{Number(N+U)}{Number(Y+N+U)}-25\% \qquad 公式(2)$$

此外，评估表中 Section A 的问题“样本是否足够大到能够准确预测”，采用公式（3）来判断，其中式中 N 代表总人数，n 为样本量，e 代表选择 95% 的置信区间；“回复率是否大到能够充分进行精确估计”，以在线调查大于 30%、当面调查大于 80% 为判断标准[20]。

$$n=N/(1+Ne^2)=1/(1/N+e^2) \text{[22]} \qquad 公式(3)$$

2.2　数据提取与综合

对纳入的 36 篇文献进行编码，从文献中摘取有关 RDMS 实施影响因素的概念，经过梳理、解释、归纳和综合，建立 RDMS 实施影响因素模型。在数据处理步骤和思路方面，文章结合 S. Anselm 的编码方法和元综合的 Critical Interpretive Synthesis（CIS）分析思路对文献进行解释性编码。Strauss 的编码能够强化研究的严谨性，操作过程有三步：①开放性编码将文献中相关语句贴上标签，形成初始概念；②主轴编码对初始概念划分聚类，形成类属；③选择性编码将新的主题凝练，形成核心类属[23]。CIS 是一种“批判”和“解释”的分析思路，通过对文献中各种概念和理论的内涵解释和批判思考，将重复主题和矛盾概念进行综合，形成新的概念和理论。其思路分 4 步：①研究文献，识别、获取并理解其中的概念、主题和隐喻；②将获取的概念转化，用另一种形式表述，对相似概念进行简化描述；③将转化的概念相互比较，确定概念间的所属关系并将其归纳综合；④将综合的概念进行归并，最终将不同研究的成果融入到一个理论框架[24－25]。

由于初始概念数量较多且重要程度不同，因此以重复次数 3 次为阈值，将≥3 次的初始概念（除个别较为有意义的概念）进行范畴化。数据处理结果见表 1－表 3。

2.3　结论检验

本文分别通过三种方式来检验结论的信效度。①借鉴 Francis 关于理论饱和度检验标准的研究，验证结论的信效度[26－27]。首先从纳入文献中随机选出的 3 篇文献作为检验数据，然后对剩余的 33 篇文献进行正式编码，在正式编码结束后对检验数据进行编码，结果表明连续 3 份数据没有产生新范畴，即通过理论饱和度的检验标准。②文章编码所选取的文献，在前期的筛选阶段皆经过了 EBL 评估，根据计算结果大于 75% 即符合有效性的标准来确定纳入文献；其次，在对纳入

chinaXiv:202304.00791v1

ChinaXiv合作期刊
胡媛，陈国东，姚晓杰，等. 科研数据管理服务影响因素互作用框架元综合研究[J]. 图书情报工作,2022,66(8):122－133.

表1 开放式编码

范畴	初始概念
个人背景	学科背景、职位背景
个人能力	科研习惯与认知、数据管理技能、数据管理意识与认知
感知有用性	推进科研项目、提升学术影响力、提升新发现、激励、数据开放、数据保存
感知风险	学术优势丧失、道德伦理、数据误用、学术不端、使用成本高、知识产权侵犯、数据泄露
感知文化	文化因素、社会规范
数据安全	数据安全
数据权属	数据权划分、引用与标识
数据规范	数据组织标准、元数据一致性
数据特点	数据类型、数据体量
方案制定	战略规划、宣传与沟通、需求识别与刺激、模式规划、服务内容规划
服务创新	培训创新、管理过程创新
服务类型	咨询服务、培训服务、书面指南、嵌入课程
内容类别	管理计划指导、元数据服务、数据组织服务、资源提供、数据素养服务、数据备份和存储、政策与伦理解读、数据发现与引用、数据共享传播
服务特点	服务针对性、方式简便多样、内容多元化、主动亲切、嵌入式服务
意识与认知	服务于科学研究、管理服务重要性、自身定位、服务信心
馆员能力	技术能力、数据素养、专业知识
馆员培养	专业教育、在职教育、馆员培训、知识分享
专业馆员	整体数量、相对数量
系统功能	数据获取、存储和利用、安全性、协作与共享
系统建设	工具开发、平台与仓储建设、元数据设计
技术应用	安全技术、工具易用性、平台适用性
激励制度	奖励机制、激励措施
监督评价制度	效果评价机制、服务监督措施
运行管理制度	组织管理机制、服务制度
部门设置	管理委员会、服务团队、组织重组、组织地位
领导特质	服务意识、领导力、行政支持、态度
多方合作	内部合作、外部合作
政策完整性	微观政策制定、宏观政策制定、政策实施保障
政策保护性	利益保障、参与者权责、服务保障
政策指导性	约束性、实践指导
外部机构	替代平台(挑战)、其他外部利益相关者、资助机构、官方要求
资金	资金状态、资金针对性、资金来源多样性
实践指导	理论指导、经验借鉴

表2 主轴编码

维度	主范畴	范畴	范畴内涵
用户	个人特质	个人背景	指用户自身的特点和背景对其参与度的影响
		个人能力	指用户的习惯、能力、认知
	用户感知	感知有用性	用户感觉参与服务对自身的科研、数据处理、影响力等方面的作用
		感知风险	参与服务对自身的科研进度、数据安全、付出成本所造成的伤害
		感知文化	科研人员所处机构或地域的文化或氛围对参与服务观念的影响,如提倡开放或注重隐私
服务	数据要求	数据安全	在服务中是否有数据安全保障
		数据权属	数据使用权、所属权的划分和确定
		数据规范	为后续数据的流通和协作,数据管理规范应有统一标准
		数据特点	不同方法、学科、机构等产生的数据不同,其特点影响服务的内容和实施
	服务规划	方案制定	对服务进行需求调研、战略规划、设计和宣传,做好开展方案
		服务创新	服务应随时代发展和所处环境特点进行创新,体现其差异化

chinaXiv:202304.00791v1

ChinaXiv合作期刊

（续表2）

维度	主范畴	范畴	范畴内涵
	服务内容	服务类型	不同的服务方式（咨询、培训、书面等）影响用户参与度和服务效果
		内容类别	开展针对性的服务有助于用户参与和提升服务实施效率，避免冗余服务浪费资源
		服务特点	内容多元化、针对性、简便性、通俗化都会影响到用户感知和服务质量
图书馆（内部环境）	馆员队伍	意识与认知	服务意识和认知是馆员自身对RDMS的看法和判断，对服务的积极性和行为有很大影响
		馆员能力	馆员能力是服务质量的关键要素之一，其技术能力、数据素养和专业知识对服务开展和用户需求的满足紧密相关
		馆员培养	通过培训、职业教育和分享会等对馆员培养，有助于馆员能力和服务质量的提升
		专业馆员	指针对RDMS设置专职馆员
	技术	系统功能	提供用户要求的系统功能，如数据存取、协作共享、访问等，有助于系统的建设和使用
		系统建设	指系统建设应关注的部分，如工具开发、平台与仓储、元数据设计
		技术应用	通过安全技术、半自动化技术、版本控制等，来实现数据安全、快速检索、数据回溯，提升平台和工具的安全性、适用性和易用性
	制度	激励制度	指建立激励制度，促进服务开展和参与者积极性
		监督评价制度	监督评价制度，排查薄弱环节，优化服务
		运行管理制度	运行管理制度，明确服务流程和规章制度，有章可循
	组织管理	部门设置	设置对应管理部门和团队，以提升服务效率
		领导特质	机构管理层对RDMS的意识、态度、合作、行政支持和领导力
		多方合作	RDMS的开展需要多种资源和能力，需要图书馆、IT部门、行政部门等部门的合作，汇集各自资源，共同决策规划
外部环境	政策	政策完整性	宏观政策不足、微观政策缺失，缺少对RDMS的推动作用和方向的明确
		政策保护性	做好各利益相关者的权责保障和确认，提升科研人员认可和参与，避免权益和责任纠纷
		政策指导性	各级政府和机构应在政策中对RDMS的实施重点、过程和行为给予规范和指导，明确发展方向
	实践基础	外部机构	政府、资助机构等外部利益相关者对数据管理的要求以及外部替代平台的挑战
		资金	长期稳定（资金状态）、多渠道资金来源、专项资金（资金针对性），是保障服务长期正常运行的物质基础
		实践指导	指理论指导和经验借鉴，在RDMS实施中是否有据可依

表3 主范畴关系

典型关系	关系结构	关系结构内涵
个人特质→RDMS实施	依据关系	个人特质会导致用户的需求方向和需求程度的不同，RDMS的实施方向需参考个人特质的状况
用户感知→RDMS实施	依据关系	用户对服务和周围环境的感知判断，会通过用户参与度作用于服务的开展和推广，服务应依据用户感知和反馈来调整自身
数据要求→RDMS实施	依据关系	数据要求是开展RDMS时在数据安全、权属、规范和多样等方面，需要满足的相关需求，有助于提升RDMS质量的提升
服务规划→RDMS实施	指导关系	宏观层面的规划能指导和影响RDMS的实施方向和进程
服务内容→RDMS实施	指导关系	服务内容是从微观层面把握用户需要的服务，不同的内容表现影响着RDMS实施效果和用户参与
馆员队伍→RDMS实施	支撑关系	服务的开展主要由馆员实施，其服务意识和能力影响着服务实施的质量，对服务存在支撑关系
技术→RDMS实施	支撑关系	技术的应用和系统的设计支撑着RDMS的基础设施的建设
制度→RDMS实施	指导关系	制度措施能提升馆员和用户的积极性、发现RDMS的不足、明确服务的运行规章，保障RDMS的运行
组织管理→RDMS实施	支撑关系	领导的认知和能力、对合作行为和部门设置的决策能保障RDMS建设的水平和效率
政策→RDMS实施	指导关系	政策的规定能够作用于服务的实施，对其进行指导和约束
实践基础→RDMS实施	支撑关系	资金的状态影响人才和基础设施的满足，实践基础（理论和经验）和外部机构对RDMS的要求会影响RDMS的实施内容和方向

文献进行来源检查时，发现大多数源于CSSCI、北大核心、SCI、SSCI、EI等，其内容质量得到了专家检验。综上，原始数据的质量得到双重证明，可确定文献内容的可信性和有效性，将其纳入案例见表4。③采用成员检视法检验结论的有效性，即将研究结果交给有RDMS研究经验的两位专家和两位学生进行检查和判断，检验该研究结果是否符合专家和普通人员的认可[28]。根据其提供的反馈，采纳他们的合理意见，修正分析结果。综上可证，本文的结论具有良好的信效度和理论饱和度。

3 RDMS实施影响因素互作用理论框架构建

通过解释性编码，最终获得108个初始概念、33个

ChinaXiv:202304.00791v1

胡媛，陈国东，姚晓杰，等.科研数据管理服务影响因素互作用框架元综合研究[J].图书情报工作,2022,66(8):122－133.
ChinaXiv合作期刊

表4　纳入文献(样例)

纳入文献	EBL 评估/%	文献来源
Research data management (RDM) in Jordanian public university libraries: Present status, challenges and future perspectives	77.3	SSCI、SCOPUS
Survey on the Needs for Chemistry Research Data Management and Sharing	75	SSCI、SCOPUS
Data literacy and management of research data - a prerequisite for the sharing of research data	78.3	SCI、SSCI
Research Data Management and Libraries: Relationships, Activities, Drivers and Influences	77.3	SCI、WoS 核心合集
Research data management policy and practice in Chinese university libraries	76	SCI、SSCI、EI
Key Factors in the Implementation of Research Data Management Services	78.3	KCI(韩国核心期刊收录系统)
Expanding the research data management service portfolio at bielefeld university according to the three-pillar principle towards data FAIRness	80	EI、SCOPUS
Research data management in practice: Results from a cross-sectional survey of health and medical researchers from an academic institution in Australia	78.3	SCI、SSCI、WoS 核心合集
Scientists' research data management questions: Lessons learned at a data help desk	76.9	SSCI
基于转化医学的数据管理服务——以华盛顿大学健康科学图书馆为例	76.9	CSSCI、北大核心
国外高校图书馆科研数据管理服务激励机制研究	80	CSSCI、北大核心
科研用户场景下的高校科研数据组织管理架构构建	76	CSSCI、北大核心
高校科研数据管理服务实践研究及建议	76.5	CSSCI、北大核心
我国高校图书馆科研数据管理服务调查与分析	75	CSSCI、北大核心
美国高校图书馆的研究数据管理服务体系构建及策略研究	83.3	CSSCI、北大核心

chinaXiv:202301.00791v1

范畴和11个主范畴,并将其归并为4个维度。用户是RDMS的服务对象,是驱动服务的核心因素;规划是服务的详细行动方案,是服务实施的关键因素;图书馆(内部环境)是服务提供方,是服务条件和能力的体现,服务质量高低的内部影响因素;环境(外部环境)是服务的外部影响,从外部驱动和制约服务。因此,本文逐步提取归纳出核心因素(用户维度/User)、关键因素(服务维度/Service)、内部环境(图书馆维度/Internal Context)、外部环境(环境维度/External Context)为RDMS实施的影响因素框架(US2C模型),如图2所示:

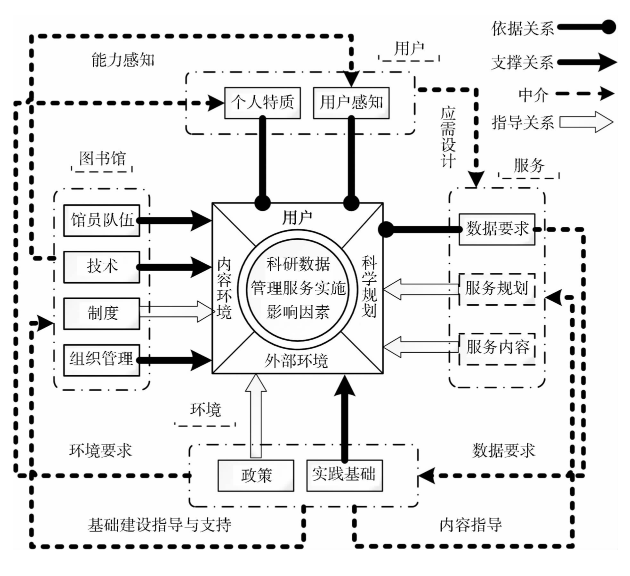


图2　RDMS实施影响因素US2C模型分析框架

3.1　用户维度——用户参与

科研人员作为RDMS的服务对象,是服务实施的目标主体和驱动因素。用户维度主要考察参与度对服务实施产生影响,即个人特质和感知影响自身参与服务的倾向,可分为个人特质和用户感知,用户参与度和服务开展与用户反馈密不可分(见图3)。

RDMS服务的用户主体为科研人员,其需求主要与科研人员自身特质相关。科研人员较少使用元数据来标记科研数据[29],而常使用个人设备或云存储账号来保存数据[30],这些习惯使科研人员难以产生参与RDMS的意识和行为。这与RDM技能不足有关[31],元数据知识[29]、存档和管理技能[32]、数据素养[33]、基础知识[34]等技能不足也会影响用户参与服务的意识和利用效率[35]。而对RDM意识[36]、RDM重要性[29]、数据价值认知[35]、用户态度[37]等方面的了解程度会影响科研人员的参与意愿[38－39]以及管理和服务在科研人员中的渗透[32]。此外,科研人员的兴趣和需求以及服务的规划也受学科背景和职业背景的影响,如人文类学者,其对服务的兴趣较小但实质上更需要服务的帮助(如元数据、版本控制)[29],教师、研究生和本科生的意识、技能和需求也存在差异[35]。然而,有时科研人员尽管拥有管理意识和服务需求,表现出对数据管理和服务的赞同和支持,但在实际行动中却较少参与[40],这种现象和用户感知有很大关系。

ChinaXiv合作期刊

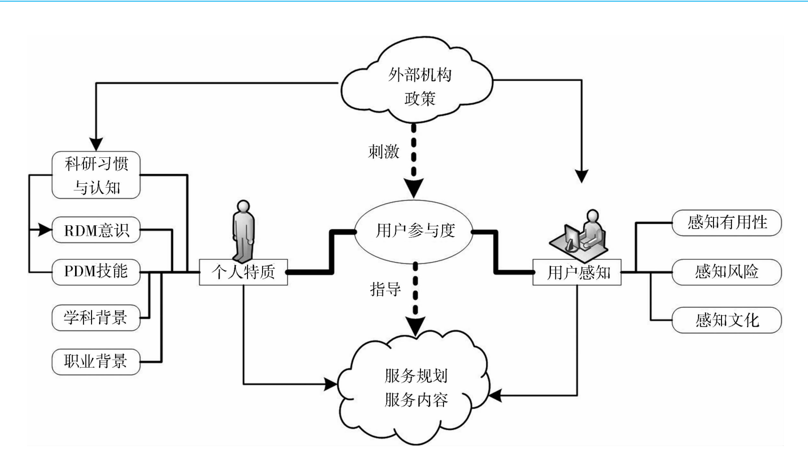


图 3　RDMS 影响因素——用户维度

用户感知主要包括感知有用性、感知风险和感知文化。科研人员参与 RDMS 时,通常希望可以推进科研项目[40]、保护数据[41]、促进新发现[40]、得到奖励[42]、使用简便[39],这些服务优势会促进科研人员的参与。但是,服务中存在的数据安全[43]、数据误用[36]、学术不端[44]、优势丧失[42]、产权问题[35]等问题也让众多科研人员望而却步。相较于国外,国内开放文化和观念并不显著,文化差异导致国内学者对 RDMS 的兴趣较低[35, 45-46]。此外,外部机构和政策对 RDMS 的要求会提升科研人员的认识和感知,提升用户参与度[47]。而服务规划和内容需参考目标群体的个人特质和用户感知,受到目标群体的影响[48]。因此,用户的积极参与和反馈会提升服务规划的科学性。

3.2　服务维度——科学规划

RDMS 实施需对管理对象进行详细了解、对服务进行全面规划。在科学规划下,服务才能顺利有序地实施和开展。在服务维度,本文将从数据、服务规划和服务内容来剖析 RDMS 实施的影响机制,如图 4 所示:

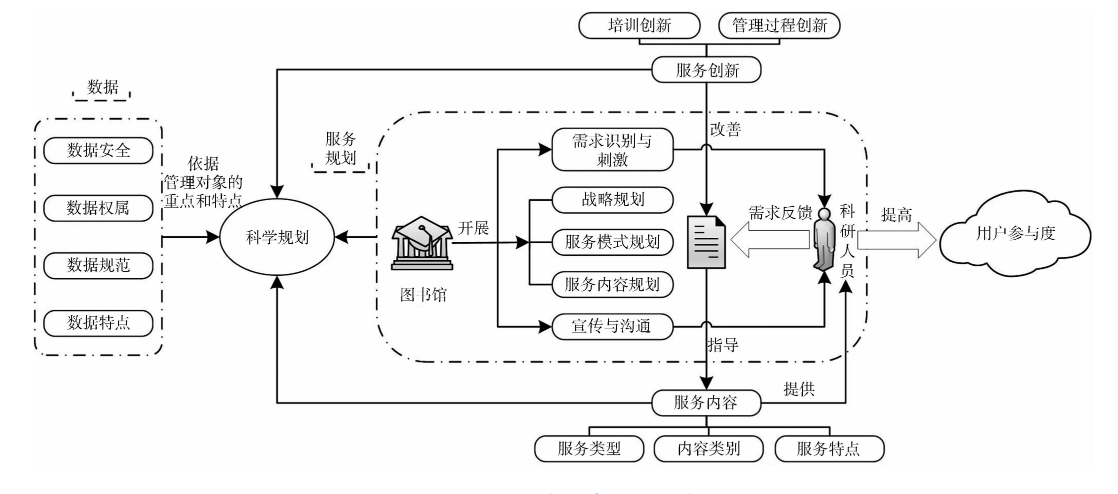


图 4　RDMS 影响因素——服务维度

数据是服务的管理对象,其特点和重点是服务规划中应关注和考虑的因素。数据维度涉及数据安全、数据权属、管理规范和数据特点。数据安全和数据权属是服务规划中的重点,对于数据(尤其是敏感数据)的安全需求和版权归属,应该有明确的保障和规定[49-51]。数据管理规范和数据特点是服务规划的依据,不同学科、体量、类型和同词不同意的数据,对数据管理和服务有着不同要求,需根据目标用户需求制定服务规划[31, 37, 39]。而在数据规范中,元数据一致性、组织标准、评估体系和存取控制的要求,能够在未来服务中为数据的互通、质量、高效和安全提供保障[35, 42, 52-53]。可见,数据问题的解决能够降低用户的感知风险、提升感知有用性、保障服务质量。

服务的有序实施,需对过程和内容进行宏微观层面的规划设计。由此本文提出服务规划、服务内容两个因素。服务规划从宏观层面来解析服务开展的重要步骤。机构应先对目标用户进行需求识别和刺激,发现显性需求、刺激潜在需求[48, 50]。根据需求、政策和

chinaXiv:202304.00079v1

ChinaXiv合作期刊
chinaXiv:202304.00791v1

机构目标来进行战略规划、服务模式规划、服务内容规划，这是服务实施的顶层设计和内在要求[14, 52, 54]。同时，机构应广泛开展宣传沟通，培养科研人员的 RDM 意识和正确认知[55－57]。服务内容在微观层面分析服务开展的要点，包括服务类型、服务内容和服务特点。服务类型多以系统培训、咨询服务、书面指南为主，但是服务频率较低且内容单一，对用户的需求满足、认知和技能提升无法有效满足[10, 32, 41, 58]。服务内容应以内容重要性和用户需求为侧重，对 DMP[30]、元数据服务[59]、数据存储服务[53]和政策与伦理解读[42]这些较高的需求给予重视，以便最大限度地满足用户需求[10, 29, 60]。服务特点方面，目前国内服务较为笼统、单一，服务应更具有针对性[10]（从不同角度对用户分类）、方式简便多样[61]、主动亲切[38]、内容多元化（精细化服务）的特征，通过优化服务体验和增加用户粘性提升用户满意度[10, 52]。此外，有学者提出 RDMS 实施需要一定的创新，避免机械模仿，即根据机构内用户需求和战略目标对服务内容、培训方式、数据管理过程等进行差异化建设[54－55]。

3.3 图书馆维度——内部环境

内部环境代表图书馆内部状态。图书馆是服务的实施主体，其能力和状态与服务实施存在紧密的联系。良好的馆员队伍、完善的技术支持、严格的制度保障、高效的组织管理组成的内部环境能保证服务的开展。同时，图书馆的能力和资源质量会对用户感知产生作用，如图 5 所示：

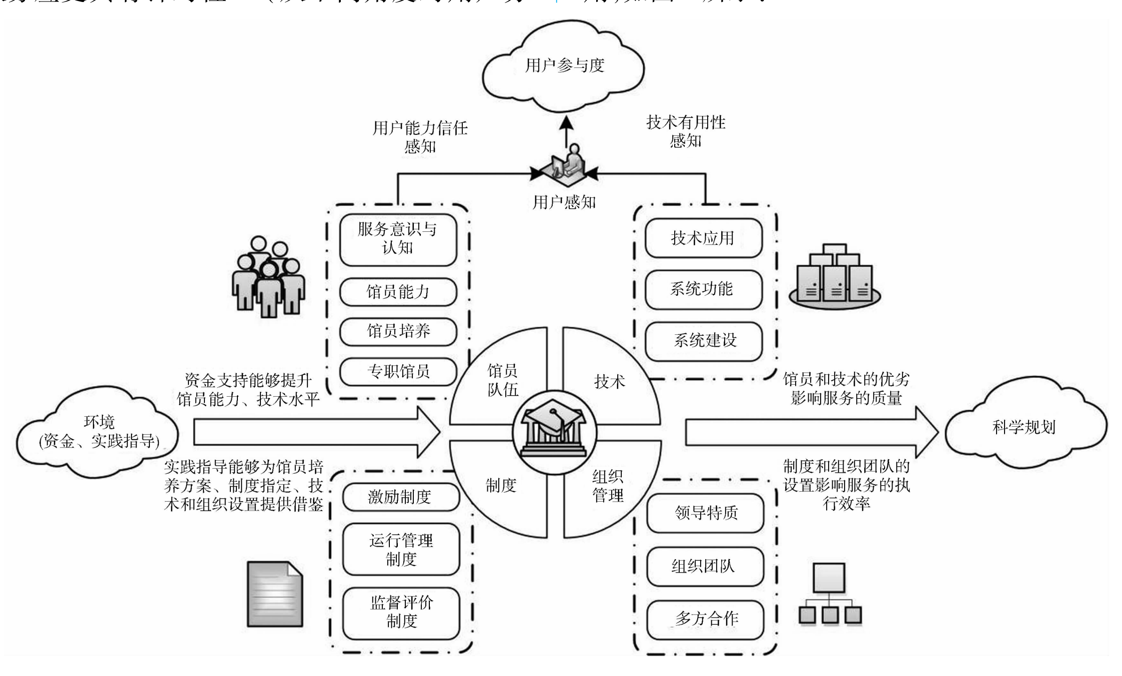


图 5 RDMS 影响因素——图书馆维度

馆员是直面用户的服务提供者，其服务意识和自身能力影响着服务质量和用户感知[58]。馆员对自身定位和服务重要性的认识是必要前提，从意识和认知层面来确保对服务的认可和态度[48]。馆员能力是实现服务的必要条件，也是服务质量的重要保障[49, 55]，主要包括数据素养、技术能力和专业知识[36, 44]。然而实践中，馆员的素养、技能和学科知识较为贫乏，图书馆较少设置专职馆员[62－63]，其他馆员分身乏术，这让 RDMS 难以进行[30, 40, 48]。因此，需要对馆员技能进行培训，弥补其所需技能和现有技能之间的差距[43]。多位学者也认可培训馆员的重要性[41, 57, 64]，然而目前馆员接受培训的机会很少，应引起机构重视[40]。

技术是服务的基础设施。文章在技术范畴提出系统功能、系统建设、技术应用 4 个关注点。系统功能应注意数据的存储、获取、利用、安全协作以及平台应包含在线指导和培训[58, 65]。这些功能需要在系统建设和技术应用中体现，如平台与仓储建设、工具开发、元数据设计、安全技术。此外，技术适配会影响用户感知和服务体验，应做到平台适用、工具易用，避免增加科研人员的负担，降低科研人员使用服务所需付出的时间和精力[50, 65]，提升服务效率和用户体验。

制度是对服务运行的保障措施，主要包括 3 个重要制度。运行管理制度，制定多部门协作、嵌入科研工作、数据生命周期的服务运行制度[37, 63]；激励制度，即对科研人员的管理和共享行为给予激励和奖励，对馆员的服务提供评价和奖励，鼓励科研人员参与服务和

ChinaXiv合作期刊

馆员积极服务[31, 36]；监督评价制度，对服务及其效果进行监督和评价，发现薄弱环节，改善服务质量，推进 RDMS 的有机生长[50, 63]。

组织管理是为适应服务实施而改变组织结构和领导行为[14]，涉及部门设置、多方合作和领导特质。部门设置指增设专业团队，提升 RDMS 的地位和服务质量[45]，如设立管理委员会和专职服务团队[57, 66]。多方合作是服务开展中避免缺陷和解决挑战的有效途径，服务所需能力和技术并非单一机构能够满足，需寻求合作，合并资源、弥补自身缺陷[14]。归根到底，组织设置与领导特质有关，甚至服务实施也与其相关。管理者的服务意识和态度、行政支持和领导能力与服务实施效果是密不可分的。然而现实中，对应部门和团队建立较少[36]，合作关系也较为缺乏[40]，管理者常处于观望状态[45]，将 RDMS 提升到组织层面的机构非常少，导致服务开展的积极性和主动性大大降低[35]。

3.4　环境维度——外部环境

外部环境指服务承担机构之外、与服务密切相关的外部助力和威胁，是服务实施的外部影响。环境维度主要涉及实践基础（外部机构、资金、实践指导）和政策，如图 6 所示：

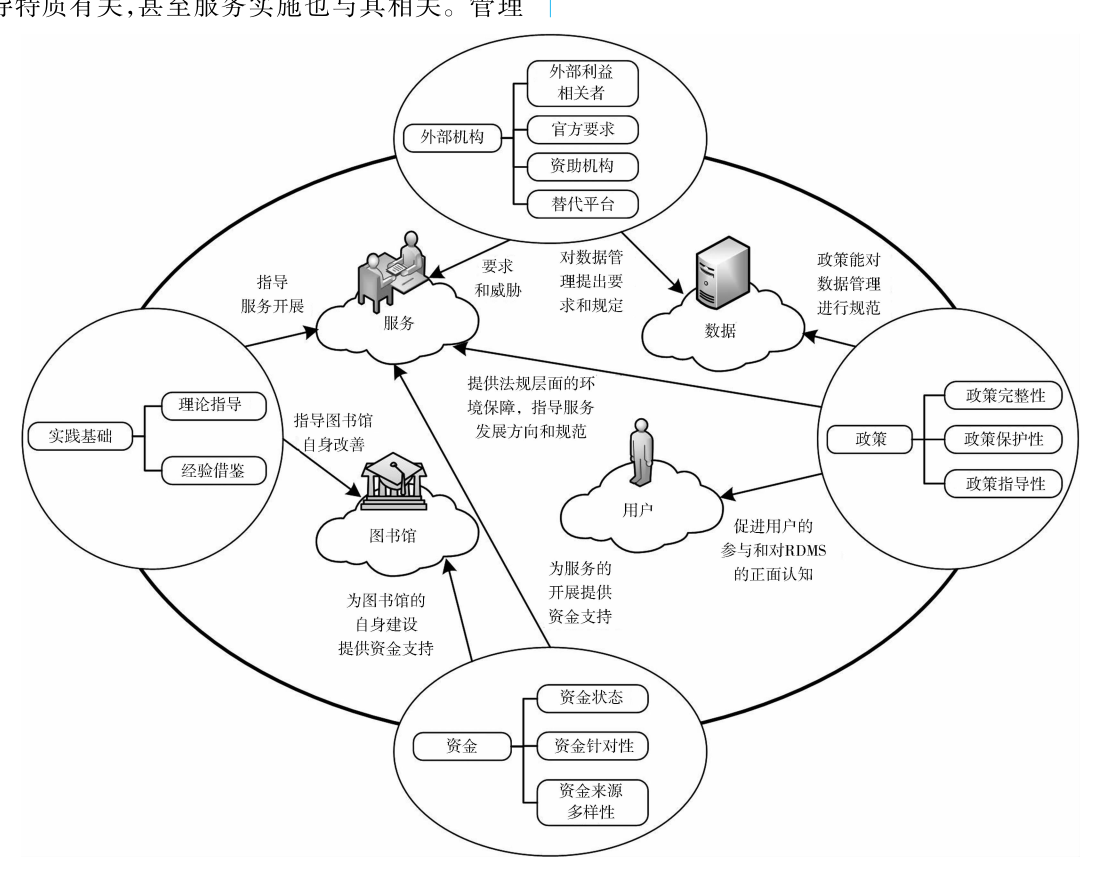


图 6　RDMS 影响因素——环境维度

外部机构指与服务相关的外部利益相关机构，如政府、资助机构、科研期刊等，其对科研数据的要求和标准会影响服务实施和科研人员认知。以国内为例，国家层面对 RDMS 关注度不够，资助机构和学术期刊等也未对数据管理提出要求[45, 58]。在服务初期，科研人员认知度与外部强制力的同时缺失导致科研机构和科研人员对数据管理和服务轻视[35]。此外，RDMS 也存在来自外部替代平台的威胁，如国家大型数据管理平台和互联网的专业数据存储平台，已获得不少科研人员的青睐[14, 45]。

由于外部机构重视不够，关于 RDMS 政策制定和资金投入也常处于短缺状态。宏观政策不健全[35, 40]、微观政策数量少[56]、保障参与者权益内容缺失[44]等问题，导致 RDMS 实施的方向不明、数据管理不规范、政策约束不够[43, 52]。而各层面政策的制定和完善提供了法治环境保障，能够推进服务实施进程和用户参与度[36]，促进数据规范管理，并且从法规层面避免服务中可能出现的问题以及方向性错误[64]。资金方面，当利益相关者和政策不作要求、管理层支持不够时，RDMS 的资金支持必然出现短缺，人才和基础设施都会出现不足[14, 49]，阻碍服务的开展[31]。因此，建立多渠道、长期稳定的专项资金，是保证服务实施的物质基

chinaXiv:202304.00791v1

础[35,48]。此外,在实践指导方面,没有充足的理论指导和经验借鉴,这也是众多机构尚未开展的原因[40,56]。

4 结论

RDMS是对数据密集型科研兴起的反应,对科研发展和创新提供了坚实的数据支持。文章采用元综合方法,通过筛选标准和EBL评估,从国内外大量研究文献中获取有效文献。基于文献系统梳理前人研究,对文献进行细粒度分析和解释性编码,并构建US2C影响因素模型。该模型包含了用户、服务、图书馆和外部环境4个维度、11个主范畴。维度层面,用户和数据作为服务对象和管理对象,是服务实施的核心,影响着服务的用户参与和规划。同时,图书馆和外部环境作为内外部环境态势,其内部条件和外部环境对服务实施的支撑和指导(人力、财力、技术、政策等)有着重要影响,资源的保障情况影响着服务进展。从主范畴层面看,个人特质、用户感知和数据要求作为服务实施的依据,能够影响RDMS实施的方向和内容;馆员队伍、技术、组织管理和实践支持(资金)是服务实施的基础支撑,影响着服务的进度;制度、服务规划、服务内容和实践支持(理论与案例)是指导服务开展的因素,用以确定服务的开展方案。本研究提出的框架模型能够对后续有关RDM和RDMS的相关研究提供思路,同时为RDMS实践的开展提供较为全面的指导和参考。

文章也存在一些不足,本文研究对象(RDMS)较为新颖,相关术语尚未确定,会出现同一对象被作者用不同词汇描述,虽然检索时尽可能扩大范围、替换多种关键词并进行追溯检索,但也可能导致文献遗漏。因此,未来研究中会结合实践发展进一步探讨其服务模式和实施,并对模型框架进行修正和扩展。

参考文献:

[1] HOLDREN JOHN P. 促进联邦资助科研成果获取的备忘录[EB/OL]. [2021－07－09]. https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/microsites/ostp/ostp_public_access_memo_2013.pdf.

[2] 国务院. 国务院办公厅关于印发科学数据管理办法的通知[EB/OL]. [2021－08－01]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2018-04/02/content_5279272.htm.

[3] 张晗, 郭晶, 李新碗. 擘画图书馆"十四五"蓝图 共话新时代高质量发展——第十三届图书馆管理与服务创新论坛综述[J]. 大学图书馆学报, 2020,38(6):43－48.

[4] 张宇, 刘文云. 基于数据生命周期的高校机构知识库科研数据服务研究[J]. 图书馆学研究, 2021(3):71－80.

[5] LIU X, DING N. Research data management in universities of Central China: practices at Wuhan University Library[J]. Electronic library, 2016,34(5):808－822.

[6] FEARON D J, GUNIA B, LAKE S, et al. SPEC kit 334: research data management services[EB/OL]. [2021－08－20]. https://doi.org/10.29242/spec.334.

[7] TENOPIR C, SANDUSKY R J, ALLARD S, et al. Academic librarians and research data services: preparation and attitudes[J]. IFLA journal, 2013,39(1):70－78.

[8] STEELEWORTHY M. Research data management and the canadian academic library: an organizational consideration of data management and data stewardship[J]. Partnership: the Canadian journal of library and information practice and research, 2014,9(1):1－11.

[9] 李晓辉. 图书馆科研数据管理与服务模式探讨[J]. 中国图书馆学报, 2011,37(5):46－52.

[10] 周力虹, 段欣余, 宋雅倩. 我国高校图书馆科研数据管理服务调查与分析[J]. 图书情报工作, 2017,61(20):77－86.

[11] 李志芳. 英美高校图书馆科研数据管理服务调查[J]. 图书馆, 2019(10):84－90.

[12] LAGE K, LOSOFF B, MANESS J. Receptivity to library involvement in scientific data curation: a case study at the university of colorado boulder[J]. Portal: libraries and the academy, 2011,11(4):915－937.

[13] 刘桂锋, 阮冰颖, 包翔. 数据生命周期视角下高校科学数据安全内容框架构建[J]. 情报杂志, 2021,40(2):146－153.

[14] CHIWARE E R T, BECKER D A. Research data management services in Southern Africa: a readiness survey of academic and research libraries[J]. African journal of library, archives and information science, 2018,28(1):1－16.

[15] SHELLY M, JACKSON M. Research data management compliance: is there a bigger role for university libraries?[J]. Journal of the Australian Library and Information Association, 2018,67(4):394－410.

[16] 刘冰, 王晋明, 晁世育. 英、美、澳高校科研数据管理政策实证研究[J]. 情报理论与实践, 2021,44(8):59－67.

[17] HABERSANG S, KÜBERLING J, REIHLEN M, et al. A process perspective on organizational failure: a qualitative meta-analysis[J]. Journal of management studies, 2019,56(1):19－56.

[18] HOON C. Meta-Synthesis of qualitative case studies: an approach to theory building[J]. Organizational research methods, 2013,16(4):522－556.

[19] CATALANO A. Patterns of graduate students' information seeking behavior: a meta-synthesis of the literature[J]. Journal of documentation, 2013,69(2):243－274.

[20] 孙玉伟, 成颖, 谢娟. 科研人员数据复用行为研究:系统综述与元综合[J]. 中国图书馆学报, 2019,45(3):110－130.

[21] GLYNN L. A critical appraisal tool for library and information research[J]. Library hi tech, 2006,24(3):387－399.

[22] YAMANE T. An introductory analysis[M]. New York: Harper

chinaxiv:202301.00701v1

ChinaXiv合作期刊

and Row, 1967.
[23] STRAUSS A, CORBIN J. Basics of qualitative research: grounded theory procedures and techniques [M]. Thousand Oaks: Sage, 1990.
[24] DIXON-WOODS M, CAVERS D, AGARWAL S, et al. Conducting a critical interpretive synthesis of the literature on access to healthcare by vulnerable groups[J]. BMC medical research methodology, 2006,6(1):1-13.
[25] FLEMMING K. Synthesis of quantitative and qualitative research: an example using Critical Interpretive Synthesis[J]. J adv nurs, 2010,66(1):201-217.
[26] FRANCIS J J, JOHNSTON M, ROBERTSON C, et al. What is an adequate sample size? operationalising data saturation for theory-based interview studies[J]. Psychology & health, 2010,25(10): 1229-1245.
[27] 张艳丰, 刘亚丽, 毛太田, 等. 新媒体环境下移动社交媒体用户错失焦虑因果要素及关联路径[J]. 图书情报知识, 2020(4):66-75.
[28] 龚泽鹏, 彭晓玥, 王洪, 等. 邻避行为的影响因素:一项质性元分析[J]. 情报杂志, 2018,37(11):89-95.
[29] PALSDOTTIR A. Data literacy and management of research data - a prerequisite for the sharing of research data[J]. Aslib journal of information management, 2021,73(2):322-341.
[30] DOGAN G, TASKIN Z, AYDINOGLU A U. Research data management in Turkey: a survey to build an effective national data repository[J]. IFLA journal, 2021,47(1):51-64.
[31] 夏义堃. 人文社会科学数据管理的现实困境与对策分析[J]. 情报科学, 2020,38(9):14-22.
[32] CHIGWADA J P. Management and maintenance of research data by researchers in Zimbabwe[EB/OL]. [2021-08-03]. https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/GKMC-06-2020-0079/full/pdf?title=management-and-maintenance-of-research-data-by-researchers-in-zimbabwe.
[33] LIU X, DING N. Research data management in universities of central China: practices at Wuhan University Library[J]. Electronic library, 2016,34(5):808-822.
[34] BISHOP B W, BORDEN R M. Scientists' research data management questions: lessons learned at a data help desk[J]. Libraries and the academy, 2020,20(4):677-692.
[35] 唐燕花. 高校科研数据管理服务实践研究及建议[J]. 图书情报工作, 2016,60(24):130-138.
[36] ASHIQ M, USMANI M H, NNEEM M. A systematic literature review on research data management practices and services[EB/OL]. [2021-07-21]. https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/GKMC-07-2020-0103/full/html.
[37] 刘霞, 饶艳. 高校图书馆科学数据管理与服务初探——武汉大学图书馆案例分析[J]. 图书情报工作, 2013,57(6):33-38.
[38] KIM S, OH S G. Key factors in the implementation of research data management services[J]. Journal of the Korean Society for Information Management, 2018,35(2):141-164.
[39] CHEN X, WU M. Survey on the needs for chemistry research data management and sharing[J]. The journal of academic librarianship, 2017,43(4):346-353.
[40] ASHIQ M, SALEEM Q U A, ASIM M. The perception of library and information science (LIS) professionals about research data management services in university libraries of Pakistan[J]. Libri, 2021,71(3):239-249.
[41] BUNKAR A R, BHATT D D. Perception of researchers & academicians of parul university towards research data management system & role of library: a study[J]. Journal of library & information technology, 2020,40(3):139-149.
[42] SHIM Y, KIM J H. A study on the development of research data management service in a domestic university library: focused on the analysis on the needs of researchers affiliated in Seoul National University[J]. Journal of the Korean society for information management, 2019,36(3):61-80.
[43] AL-JARADAT O M. Research data management (RDM) in Jordanian public university libraries: present status, challenges and future perspectives[J]. The journal of academic librarianship, 2021,47(5):1-9.
[44] 周姗姗, 徐坤, 毕强. 科研用户场景下的高校科研数据组织管理架构构建[J]. 图书情报工作, 2017,61(18):29-34.
[45] HUANG Y, COX A M, SBAFFI L. Research data management policy and practice in Chinese university libraries[J]. Journal of the Association for Information Science and Technology, 2021,72(4):493-506.
[46] 迟玉琢. 科学数据能力研究:内涵、框架和影响因素[J]. 农业图书情报学报, 2020,32(1):23-29.
[47] 朱会, 魏瑞斌. 国内科研政策研究热点分析[J]. 农业图书情报学报, 2020,32(3):20-28.
[48] HAMAD F, AL-FADEL M, AL-SOUB A. Awareness of research data management services at academic libraries in jordan: roles, responsibilities and challenges[J]. The new review of academic librarianship, 2021,27(1):76-96.
[49] PINFIELD S, COX A M, SMITH J. Research data management and libraries: relationships, activities, drivers and influences[J]. Plos one, 2014,9(12):1-28.
[50] 张贵香, 刘桂锋, 梁炜. 我国科研数据管理理论与服务研究进展述评[J]. 情报理论与实践, 2020,43(6):187-193.
[51] 黄武双, 谭宇航. 机器学习所涉数据保护合理边界的厘定[J]. 南昌大学学报(人文社会科学版), 2019,50(2):44-52.
[52] 崔涛, 姜春燕, 李青, 等. 国外高校图书馆科研数据管理服务激励机制研究[J]. 情报杂志, 2020,39(1):188-193.
[53] SCHIRRWAGEN J, CIMIANO P, AYER V, et al. Expanding the research data management service portfolio at bielefeld university according to the three-pillar principle towards data FAIRness[J]. Data science journal, 2019,18(6):1-10.
[54] 王海彪, 卫军朝. 科学数据管理关键因素研究——基于爱丁堡大学科学数据管理实践及启示[J]. 图书馆杂志, 2017,36(1):20-26.

chinaXiv:202304.00791v1

[55] 王玲玲. 基于转化医学的数据管理服务——以华盛顿大学健康科学图书馆为例[J]. 图书馆论坛, 2021,41(2):143－151.
[56] MABODICHIMA J N, LUCKY S G. Research data management services in libraries: lessons for academic libraries in Nigeria[EB/OL].[2021－07－17]. https://kns.cnki.net/kcms/detail/detail.aspx? FileName=SPQD91C84D288E73290C2996979549C69BDD&DbName=SPQD2020.
[57] BRIGHT K A, PETER G U. Research data management (RDM) capabilities at the university of ghana, legon[EB/OL]. [2021－07－15]. https://kns.cnki.net/kcms/detail/detail.aspx? FileName=SPQD0580447182E6B72FC3D34F65EEC56D3C&DbName=SPQD2019.
[58] LIU X, DING N. Research data management in universities of central China: practices at Wuhan University Library[J]. Electronic library, 2016,34(5):808－822.
[59] TRIPATHI M, SHUKLA A, SONKAR S K. Research data management practices in university libraries: a study[J]. DESIDOC journal of library & information technology, 2017,37(6):417－424.
[60] KRAHE M A, TOOHEY J, WOLSKI M, et al. Research data management in practice: results from a cross-sectional survey of health and medical researchers from an academic institution in Australia[J]. Health information management journal, 2020,49(2/3):108－116.
[61] 王琪. 数字化科研环境下高校科学数据管理与支撑体系研究[D]. 南京:南京大学, 2019.
[62] KNIGHT G. Building a research data management service for the London school of hygiene & tropical medicine[J]. Program: electronic library and information systems, 2015,49(4):424－439.
[63] 秦顺. 面向一流高校建设的图书馆科研数据管理服务研究——以整合 dlc-sh 为视角[J]. 图书情报工作, 2021,65(4):28－39.
[64] 唐乐，王利蕊. 智慧环境下区域高校图书馆联盟科研数据构建、管理与服务策略研究[J]. 情报探索, 2021(2):82－86.
[65] CURDT C. Supporting the interdisciplinary, long-Term research project' patterns in Soil-Vegetation-Atmosphere-Systems' by data management services[J]. Data science journal, 2019,18(5):1－9.
[66] 刘桂锋，卢章平，阮炼. 美国高校图书馆的研究数据管理服务体系构建及策略研究[J]. 大学图书馆学报, 2016,34(3):16－22.

作者贡献说明：
胡媛:负责论文选题与框架思路制定,论文修改；
陈国东:负责数据分析与论文撰写；
姚晓杰:参与论文编码与修改；
谢守美:提出修改意见。

A Meta-Synthesis Study of the Interaction Framework of Influencing Factors in the Scientific Research Data Management Services

Hu Yuan[1] Chen Guodong[1] Yao Xiaojie[1] Xie Shoumei[2]
[1] School of Public Policy and Administration, Nanchang University, Nanchang 330031
[2] South-Central University for Nationalities Library, Wuhan 430074

Abstract: [**Purpose/Significance**] This article explores the influencing factors of the implementation of scientific research data management services (RDMS), to promote the improvement of scientific research data management service quality and guarantee scientific research innovation. [**Method/Process**] Based on the meta-synthesis method, this article obtained target documents through mainstream databases and screening and evaluation criteria, interpretively encoded the included documents, summarized them, and built a model of influencing factors of RDMS. At the same time, it sorted out and analyzed the relationship between the dimensions and the main categories in the model. [**Result/Conclusion**] The research obtains 108 initial concepts, 33 categories, and 11 main categories, which are summarized into a US2C model consisting of four dimensions of users, services, libraries (internal environment), and external environment. The theoretical model framework can provide certain guidance and reference for promoting the implementation of RDMS in academic libraries and research institutions, and is also of great significance to the value manifestation, capacity improvement and sustainable development of academic libraries.

Keywords: research data management service meta-synthesis influencing factors theoretical framework US2C model

chinaXiv:202304.00791v1